

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-084430

(43)Date of publication of application : 26.03.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/137
 G02F 1/1335
 G02F 1/136
 G09F 9/35

(21)Application number : 09-262875

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 10.09.1997

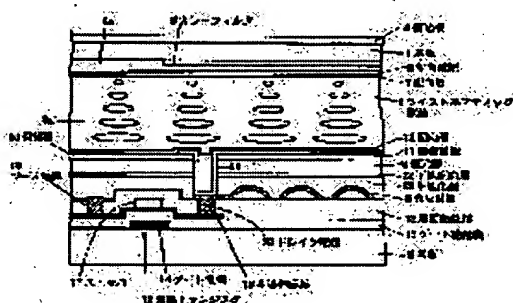
(72)Inventor : SHIGENO NOBUYUKI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a structure which protects a polarizing layer built in a reflection type display device against deterioration.

SOLUTION: The reflection type display device is assembled by using a pair of substrates 1, 2. The first substrate 1 exists on an incident side and is formed with transparent electrodes 6. The second substrate 2 exists on a reflection side and is formed with transparent electrodes 11 and is joined to the first substrate 1 via a prescribed spacing. Liquid crystals 3 are held as an electro-optic material in the spacing between both substrates 1 and 2. The polarizing layer 9 is interposed between the second substrate 2 and liquid crystal 3. The polarizing layer 9 is formed by uniaxially orienting the high-polymer liquid crystals in the state of dispersing a dichroic dyestuff into the liquid crystals. A transparent protective layer 30 is disposed between the polarizing layer 9 and the liquid crystal 3 in order to protect the polarizing layer against the liquid crystal 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
 of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-84430

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.⁸
 G 0 2 F 1/137 5 0 0
 1/1335 5 1 0
 1/136 5 0 0
 G 0 9 F 9/35 3 2 1

F I
 G 0 2 F 1/137 5 0 0
 1/1335 5 1 0
 1/136 5 0 0
 G 0 9 F 9/35 3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-262875

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月10日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 重野 信行

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
株式会社内

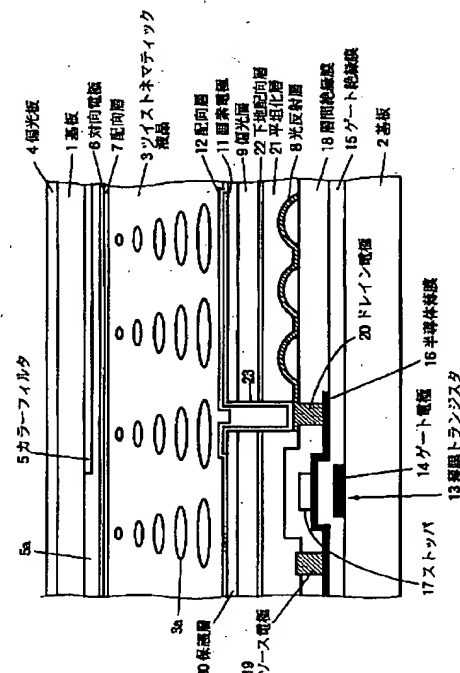
(74) 代理人 弁理士 鈴木 晴敏

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型表示装置に内蔵される偏光層を劣化から保護する構造を提供する。

【解決手段】 反射型表示装置は一对の基板 1, 2 を用いて組み立てられている。第一の基板 1 は入射側に位置し、透明な電極 6 が形成されている。第二の基板 2 は反射側に位置し、透明な電極 11 が形成されているとともに、所定の間隙を介して第一の基板 1 に接合している。両基板 1, 2 の間隙には電気光学物質として液晶 3 が保持されている。偏光層 9 が第二の基板 2 と液晶 3 との間に介在している。偏光層 9 は高分子液晶に二色性色素を分散した状態で一軸配向させたものである。偏光層 9 を液晶 3 から保護する為、両者の間に透明な保護層 30 が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入射側に位置する第一の基板と、反射側に位置するとともに所定の間隙を介して該第一の基板に接合した第二の基板と、両基板の間隙に保持された電気光学物質と、該第二の基板と該電気光学物質との間に介在する偏光層とを備えた表示装置であって、前記偏光層は高分子液晶に二色性色素を分散した状態で一軸配向させたものであり、前記偏光層を該電気光学物質から保護する為、両者の間に透明な保護層を設けたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記保護層はアクリル樹脂の塗膜であることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記第一の基板側には対向電極が形成されており、前記第二の基板側には該偏光層及び保護層を間にし、画素電極とこれを駆動するスイッチング素子とが上下に分かれて集積形成されており、両者は該偏光層及び該保護層に開口したコンタクトホールを介して互いに電気接続されていることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項4】 前記第一の基板には第二の基板側の該偏光層と吸収軸が直交又は平行関係にある偏光板が設けられており、前記電気光学物質はツイスト配向したネマティック液晶であることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は表示装置に関する。より詳しくは、偏光素子を内蔵した反射型の表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶などを電気光学物質とした表示装置に使用される偏光素子の多くは図8の様な構造となっている。偏光基体101に偏光粒子を吸着分散させて偏光素子とし、その耐久性及び機械的強度を保持する為支持体102に挟み込み、接着剤層103で固定するという方法で生産されている。偏光素子は、基本的な機能として、高い偏光機能を発揮することと同時に外観特性や耐久性に優れ、部品として加工しやすく、使い易いことなどが重要である。これらの機能を満足させる為、現在市場に供給されている表示装置用の偏光素子は、偏光粒子としてヨウ素などのハロゲン物質や染料を用いたものが中心となっている。偏光基体101としてはポリビニルアルコールのフィルムが多く使用されている。ポリビニルアルコールのフィルムを異なるスピードで回転するローラの間で一定方向に約3～5倍延伸する。延伸されたポリビニルアルコールのミセルは延伸方向に配列し、配列したフィルムは強い複屈折が発生する。

【0003】 上述した偏光素子は一般に偏光板として市場に供給される。偏光板の片面にはあらかじめ接着剤が塗布されている。表示装置に組み込む場合には、その主

たる構成要素である液晶パネルの外面に接着剤を介して偏光板を貼着する。この貼着作業はパネルと偏光板との間に気泡や異物を巻き込まない様に行なう必要があり、製造工程上の負担となる。又、従来の偏光素子は液晶パネルの内部に挿入することは困難である。反射型の表示装置の場合、偏光素子を内部に組み込んだ方が入射光の利用効率や画質といった観点から好ましいにも関わらず、従来の偏光板ではこれを実現することができない。

【0004】 特開平2-101431号公報に偏光素子を内蔵した表示装置が開示されており、これを図9に示す。図において、1、2は基板であり、6、11は電極であり、4、9は配向層を兼ねた偏光層であり、3は液晶層であり、50はスペーサである。上側の基板1に形成された電極6は例えばITOやSnO₂などの透明導電材料からなり、下側の基板2に形成された電極11は例えば反射性の金属からなる。上下の偏光層4、9は二色性色素が混入された高分子液晶からなり、一軸異方性が付与されている。二色性色素としてはメロシアン系、スチリル系、アゾメチン系、アゾ系、アントラキノン系の染料などが使われる。高分子液晶としては、熱的過程により容易且つ良好に一軸配向が付与できる点から見て、サーモトロピック系を用いることが望ましい。又、発現した一軸異方性を長時間保持させる為、ガラス転位温度が表示装置の使用温度よりも高いサーモトロピック高分子液晶を使用する。偏光層4、9を形成するには、高分子液晶をトルエン、テトラヒドロフランなどの適当な溶媒に溶かし、二色性色素を混入した後、蒸着、スピコート、ローラコート、ディッピングなどの方法により塗布し、次いで熱処理乾燥すればよい。膜厚は0.05～0.5μmである。この偏光層4、9に一軸異方性を付与するには、ラビング処理、プラズマ処理、エッチング処理などによってあらかじめ配向処理された電極面あるいは基板面を介して間接的に行う。

【0005】 図10は偏光層の構造を示す模式図である。偏光層9は基板2に直接形成されている。偏光層9は基本的に、成膜された高分子液晶9aとその中に配合された二色性色素9bとからなる。高分子液晶9aは所定の方向に一軸配向した液晶分子を側鎖に含んでいる。図では、紙面と平行な方向に一軸配向した高分子液晶9aを楕円体で模式的に表わしている。一方、二色性色素9bは入射光に対して分子の長軸と短軸とで異なる吸光度を呈する。二色性色素9bは高分子液晶9aの一軸配向に合わせて分子の長軸が紙面と平行な方向に整列している。係る構成により、偏光層9は入射光に含まれる振動成分を選択的に吸収透過してほぼ直線偏光に変換することができる。なお、基板2と偏光層9との間に高分子液晶9aを一軸配向させる為の下地配向層22が設けられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 図9及び図10に示し

た従来の構造では、偏光層9の表面付近に含まれる二色性色素9bが液晶層3に溶け出すという課題があった。これにより、信頼性の低下を招き、コントラストの悪化などの恐れがあった。又、図9の従来例では偏光層9、4は配向層を兼ねており、液晶層3を例えばツイスト配向している。場合によっては、偏光層4、9の表面に別途液晶層3に対する配向層を形成することがある。配向層は例えばポリイミドからなる。ポリイミドを適当な溶媒に溶かして偏光層4、9の表面に塗布し、配向層を形成する。溶媒としてはNMP（*n*-メチル-2-ピロリドン）や γ -ブチロラクトンなどが用いられる。しかしながら、これらの溶媒により偏光層4、9を構成する高分子液晶9aが溶解し、十分な偏光性能が得られなくなる恐れがあった。これらの溶媒を用いた場合、基板温度が40℃を超えると偏光層を構成する高分子液晶が急激に溶解してしまう。

【0007】

【課題を解決する為の手段】 上述した従来の技術の課題を解決する為以下手段を講じた。本発明に係る表示装置は反射型であり基本的に一対の基板を用いて組み立てられる。第一の基板は入射側に位置し電極が形成されている。第二の基板は反射側に位置し電極が形成されるとともに、所定の間隙を介して該第一の基板に接合している。両基板の間隙に液晶などの電気光学物質が保持されている。又、第二の基板と液晶との間に偏光層が介在している。この偏光層は高分子液晶に二色性色素を分散した状態で一軸配向させたものであり、液晶パネルの内部に組み込まれている。特徴事項として、前記偏光層を該液晶から保護する為、両者の間に透明な保護層を設けている。好ましくは、前記保護層はアクリル樹脂の塗膜である。又好ましくは、前記第一の基板側には対向電極が形成されている。一方、前記第二の基板側には該偏光層及び該保護層を間にして画素電極とこれを駆動するスイッチング素子とが上下に分かれて集積形成されており、いわゆるアクティブマトリクス構造となっている。画素電極と薄膜トランジスタなどからなるスイッチング素子は該偏光層及び該保護層に開口したコンタクトホールを介して互いに電気接続されている。コンタクトホールは偏光層及び保護層を選択的にエッチングすることで容易に形成することが可能である。好ましくは、前記第一の基板には第二の基板側の該偏光層と吸収軸が直交又は平行関係にある偏光板が設けられており、前記電気光学物質はツイスト配向したネマティック液晶からなる。

【0008】 本発明では、高分子液晶と二色性色素の混合物を用いてパネル内部に偏光層を形成している。偏光層上にアクリル樹脂などからなる透明な保護層を形成することにより、液晶への二色性色素の溶解を防ぐとともに、偏光層上に配向層を成膜する時のダメージなどを防止可能にしている。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明に係る表示装置を示す模式的な部分断面図である。本表示装置は一対の基板1、2を用いて組み立てられている。第一の基板1は入射側に位置し、透明な電極6が形成されている。第二の基板2は反射側に位置し、透明な電極11が形成されるとともに、所定の間隙を介して第一の基板1に接合している。両基板1、2の間隙には電気光学物質として液晶3が保持されている。偏光層9が第二の基板2と液晶3との間に介在している。偏光層9は外付けではなく、液晶パネル内に内蔵されている。この偏光層9は高分子液晶に二色性色素を分散した状態で一軸配向させたものである。特徴事項として、偏光層9を液晶3から保護する為、両者の間に透明な保護層30を設けている。この保護層30は例えばアクリル樹脂の塗膜からなり、その厚みは例えば1 μ m程度である。なお、保護層30としてフッ素系の樹脂を用いることもできる。この場合、保護層30の膜厚は例えば0.3 μ m程度である。場合によっては、上述した樹脂などの有機材料に代えて、透明な無機材料を保護層30に用いることもできる。例えば、SiO₂を主体とするシリカ系材料(SOG)を保護層30に用いることも可能である。この様な保護層30を設けることにより、偏光層9に含まれる二色性色素が液晶3中に溶解することを防止できる。

【0010】 本表示装置はいわゆるアクティブマトリクス型であり、基板1側には対向電極6が全面的に形成されている。基板2側には偏光層9及び保護層30を間にして画素電極11とこれを駆動するスイッチング素子とが上下に分かれて集積形成されている。本例では、このスイッチング素子は薄膜トランジスタ13からなる。画素電極11と薄膜トランジスタ13は偏光層9及び保護層30に開口したコンタクトホール23を介して互いに電気接続されている。このコンタクトホール23は偏光層9及び保護層30をフォトリソグラフィ及びエッチングでパタニングすることにより精密に形成することができる。この構造では液晶3が対向電極6と画素電極11によって直接保持されている為、信号電圧を効率よく印加することができる。

【0011】 第一の基板1の外面には偏光板4が貼着されている。この偏光板4は図8に示した従来のものを用いている。これに代えて、偏光層を基板1の内面に形成してもよい。第一の基板1側の偏光板4は第二の基板2側の偏光層9と吸収軸が直交しており、いわゆるクロスニコル配置となっている。これに代えて、偏光板4と偏光層9の吸収軸が平行となる様に配置してもよい。液晶3は上下の配向層7、12によってツイスト配向したネマティック液晶を用いている。即ち、ツイストネマティック液晶3は上下の基板1、2間で90度ツイストしていると同時に、正の誘電異方性を有する。ツイストネマ

5

ティック液晶3の螺旋ピッチはモーガンの条件を満たす様に設計されている。即ち、螺旋ピッチが入射光の波長に対して充分長く設定されている。ツイストネマティック液晶3の液晶分子3aは上側の配向層7によって紙面と垂直な方向に配向制御され、下側の配向層12によって紙面と平行な方向に配向制御されている。この結果、ツイストネマティック液晶3は上下の基板1、2間で90度ねじれた配向状態になる。上側の偏光板4の透過軸は紙面と垂直に設定され、下側の偏光層9の透過軸は紙面と平行に設定されている。上側の基板1の内表面には画素電極11と対応する様にカラーフィルタ5が形成されている。カラーフィルタ5と対向電極6との間には平坦化膜5aが介在している。なお、カラーフィルタ5は上側の基板1側ではなく、下側の基板2側に形成してもよい。下側の基板2には拡散性を有する光反射層8が形成されている。なお、光反射層8を鏡面反射性としてもよい。この場合には、上側の基板1に光拡散層を設けることが好ましい。

【0012】本実施形態に係る反射型表示装置はいわゆるアクティブマトリクス型であって、下側の基板2には個々の画素電極11を駆動するスイッチング素子として例えば薄膜トランジスタ13が形成されている。この薄膜トランジスタ13はボトムゲート構造を有し、下から順にゲート電極14、ゲート絶縁膜15、半導体薄膜16、ストッパ17を積層したものである。この薄膜トランジスタ13を被覆する様に層間絶縁膜18が形成されている。この上にはソース電極19及びドレイン電極20がパタニング形成されており層間絶縁膜18に開口したコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ13に電気接続している。この層間絶縁膜18の上に光反射層8が形成されている。この光反射層8は画素電極11と対応して画素毎に細分化されており、ドレイン電極20と同電位である。反射層8は凹凸の光散乱面を有し、いわゆるホワイトペーパーと呼ばれる表示画面を実現している。薄膜トランジスタ13及び光反射層8の凹凸を埋める様に平坦化層21が形成されている。平坦化層21の上には下地配向層22が形成されており、その上に成膜される高分子液晶を一軸配向する為に用いられる。画素電極11は保護層30、偏光層9、下地配向層22及び平坦化層21を貫通して設けたコンタクトホール23を介して対応する薄膜トランジスタ13のドレイン電極20に電気接続している。

【0013】引き続き図1及び図2を参照して本表示装置の動作を説明する。図1は電圧無印加状態を表わしている。この状態で外光が上側の基板1に入射すると、まず偏光板4により外光は紙面と垂直な振動成分を有する直線偏光に変換される。ただし、反射型の場合明度を上げる為、意図的に偏光度の低い偏光板4を使用する場合がある。この時には外光は直線偏光ではなく楕円偏光に変換される。直線偏光がツイストネマティック液晶3に

6

進入すると、電圧無印加状態ではその旋光性により直線偏光が約90度回転して偏光層9に進む。偏光層9の透過軸は紙面に平行に設定されている為、直線偏光はそのまま偏光層9を通過し光反射層8に至る。即ち、本実施形態はノーマリホワイトモードであり、電圧無印加で入射光のほとんどが透過するようになっている。偏光層9を透過した直線偏光は光反射層8により反射され、入射時と逆の経路でパネル外に出射される。なお、偏光層9の透過軸が紙面と垂直に設定されている場合には、ツイストネマティック液晶3を通過した直線偏光はほとんどこの偏光層9によって吸収され、いわゆるノーマリブラックモードとなる。

【0014】印加電圧を上げていくとツイストネマティック液晶3の旋光性が次第に失われていく。図2に示す様に充分に閾値以上の高電圧を印加すると、液晶分子3aは垂直配向に移行し、旋光性はほとんど消失する。従って、上側の偏光板4を透過した光はそのまま下側の偏光層9に至る。ノーマリホワイトモードの場合、偏光板4と偏光層9はクロスニコルに設定されている為、ツイストネマティック液晶3を通過した直線偏光はほぼ偏光層9によって完全に吸収される。ノーマリブラックモードの場合には偏光板4と偏光層9の透過軸が平行にある為、入射光のほとんどが透過し、光反射層8によってそのまま反射される。

【0015】図3を参照して偏光層及び保護層の形成方法を詳細に説明する。まず配向工程(A)を行い、ガラスや石英などの絶縁性を有する基板2の表面を所定の配向方向に沿って配向処理する。例えば、基板2の表面にポリイミドフィルムなどからなる下地配向層22を成膜した後、配向方向に沿ってこのポリイミドフィルムをラビングすればよい。なお、下地配向層22としてはポリイミドに代えて、ポリアミック酸やポリビニールアルコールなどを用いることもできる。場合によっては、基板2の表面を直にラビングしてもよい。

【0016】次に成膜工程(B)を行う。まず、高分子液晶9aと二色性色素9bを溶媒に溶解した溶液をあらかじめ調製しておく。この溶液を配向処理された基板2の上に塗工して塗膜を形成する。なお、高分子液晶9aは所定の転位点を境にして高温側の液相と低温側の液晶相との間を相転位する性質を有する。高分子液晶9aと二色性色素9bを適当な溶媒に溶解させ、スピンコート、ワイヤコートあるいは各種の印刷などにより、すでに配向処理を施された基板2の表面に塗布する。溶媒としては、例えばシクロヘキサノンとメチルエチルケトン(MEK)を8:2の割合で混合した溶液を使用することができる。溶液を塗工した後溶媒が蒸発するのに十分な温度で加熱乾燥する。

【0017】続いて温度処理工程(C)を行い、基板2を一転転位点以上に加熱した後転位点以下の室温まで除冷し、成膜された高分子液晶9aを配向方向に整列させ

7

て偏光層9を形成する。なお、場合によっては液晶相で一定時間放置することにより所望の一軸配向を得ることも可能である。図示する様に、成膜段階では高分子液晶に含まれる液晶分子はランダムな状態にあるのに対し、温度処理工程後では液晶分子は配向方向に沿って整列し、所望の一軸配向性が得られる。これに合わせて、二色性色素も一軸配向状態となる。なお、上述した例ではすでにポリマー状態にある高分子液晶を溶媒に溶解して基板に塗工しているが、これに代えてモノマー状態の材料を使用することもできる。この場合、モノマー状態で一軸配向させ、その後紫外線などを照射して重合させることによりポリマーを得る。モノマー状態の液晶の粘度が低い場合には、溶媒を用いることなく二色性色素を直接液晶に溶解し、基板の上に塗布することも可能である。

【0018】最後に保護工程(D)を行い、偏光層9の上に透明な保護層30を形成する。まず、二色性色素9bを溶解し且つ高分子液晶9aを溶解しない溶剤を用いて、偏光層9の表面付近に含まれる二色性色素9bを洗い流す。この様な溶媒としては例えばエタノールを用いることができる。この後スピンコートなどの手法により偏光層9の上に例えばアクリル樹脂を塗布する。塗布液は例えばメトキシプロピルアセテートなどの溶媒にアクリル樹脂を溶解したものである。この後加熱処理を施し塗膜に含まれる溶媒を蒸発させる。この際、メトキシプロピルアセテートなどの溶媒により偏光層9がダメージを受けない温度範囲で加熱処理(ベーク)を行う必要がある。具体的には、60℃以下の温度でベークを行うことが好ましい。この際、真空ベークを行えば溶媒の蒸発がより効率的になる。なお、保護層30として架橋重合を行うタイプの透明樹脂を使用する場合には、適切な温度で加熱を行い架橋重合をさせる。

【0019】図4は、高分子液晶9aの具体例を示しており、いずれも側鎖型の化学構造を有している。(I)は側鎖に入るペンダントとしてビフェニルベンゾアートを有する高分子液晶を示している。即ち、アルキル主鎖には所定の間隔で側鎖が結合している(図では1個の側鎖のみ示している)。この側鎖のスペース長は炭素数で6となっているが、本発明はこれに限られるものではない。この側鎖の先端にペンダントとしてビフェニルベンゾアートを結合している。(II)はペンダントとしてビフェニルベンゾアートを加えメトキシビフェニルを有する側鎖型高分子液晶を表わしている。メトキシビフェニルが結合する側鎖のスペース長は炭素数で2個となっているが本発明はこれに限られるものではない。(III)は、メトキシフェニルベンゾアートをペンダントとして持つ側鎖型高分子液晶を示している。側鎖はスペース長が炭素数で2個と6個のものを主鎖に結合している。

(I)型及び(II)型は(III)型に比べて耐溶剤性に優れている。更には、(IV)で示す側鎖型高分子液晶も良

8

好な一軸配向性を示す。

【0020】図5は、二色性色素9bの具体例を表わしている。本例では色素A～Eを混合して黒色の二色性色素を調合した。色素Aは単独で青色を呈し、色素Bは単独で黄色を呈し、色素Cは単独で赤色を呈し、色素Dは単独で青紫色を呈し、色素Eは単独で青色を呈する。これらの色素をA:B:C:D:E=2:1:1:1:1の割合で混合し黒色の二色性色素を調製した。

【0021】最後に、図6及び図7を参照して、図1に示した反射型表示装置の製造方法を詳細に説明する。まず図6の工程(A)において、ガラス又は石英などからなる絶縁性の基板2の上に薄膜トランジスタ13を集積形成する。具体的には、高融点金属膜などからなるゲート電極14をパタニング形成した後、CVDなどでシリコン酸化膜やシリコン窒化膜を堆積してゲート絶縁膜15とする。その上に多結晶シリコンなどからなる半導体薄膜16を成膜し、薄膜トランジスタ13の素子領域に合わせて島状にパタニングする。その上に、ゲート電極14と整合する様に、ストップ17を設ける。このストップ17をマスクとしてイオンドーピング又はイオンインプランテーションにより不純物を半導体薄膜16に注入して、ボトムゲート型の薄膜トランジスタ13を形成する。この薄膜トランジスタ13をPSGなどからなる層間絶縁膜18で被覆する。

【0022】工程(B)に進み、層間絶縁膜18にコンタクトホールを開口した後、アルミニウムなどをスパッタリングし所定の形状にパタニングしてソース電極19及びドレイン電極20に加工する。この時同時に光反射層8を形成する。なお、光反射層8を形成する領域にはあらかじめ下地として凹凸が形成されており、この結果光反射層8は光散乱性を備えることになり、いわゆるホワイトペーパーの表示外観が得られる。更に、薄膜トランジスタ13及び光反射層8の凹凸を埋める様に、アクリル樹脂などからなる平坦化層21を形成する。その上に、ポリイミド樹脂を塗工してラビング処理を施し、下地配向層22を設ける。その上に、一軸配向した高分子液晶と二色性色素の混合物からなる偏光層9を形成する。具体的には、高分子液晶と二色性色素を溶解した溶液を下地配向層22の上に成膜する。高分子液晶は所定の転位点を境にして高温側のネマティック液晶相と低温側のガラス固体相との間を相転位可能な材料である。例えば、この高分子液晶は室温でガラス状態であり、好ましくは100℃以上に相転位点を持つ、主鎖型もしくは側鎖型である。高分子液晶及び二色性色素を有機溶媒に溶解させた後、スピンコーティングによって下地配向層22の表面に塗布する。なお、スピンコーティングに代えて、ディッピング又はスクリーン印刷などを用いて塗布してもよい。この後、基板2を一旦転位点以上に加熱した後、転位点以下の室温に除冷し、成膜された高分子液晶を配向方向に整列させて偏光層9を形成する。続く

て、この偏光層9を被覆する様に保護層30を形成する。前述した様に、メトキシプロピルアセテートなどの溶媒にアクリル樹脂を溶解した塗液をスピンコートなどの手法により偏光層9の上に塗工する。そして、60℃以下の温度で真空バークを行い溶媒を蒸発させることで、透明なアクリル樹脂からなる保護層30を形成する。保護層30の厚みは例えば1μm程度であり、偏光層9の厚みは例えば0.8μm程度である。

【0023】工程(C)に進み、保護層30の表面を全面的に被覆する様にフォトレジスト10を塗工する。塗工方法としてはスピンコートやスクリーン印刷などが利用できる。工程(D)に進み、フォトレジスト10を露光現像し下側のドレイン電極20と整合する領域に窓10aを設ける。

【0024】図7の工程(E)に進み、パタニングされたフォトレジスト10をマスクとしてエッチングを行ない、保護層30、偏光層9、下地配向層22、平坦化層21を貫通するコンタクトホール23を開く。ここでは、酸素プラズマなどを照射するドライエッチングを採用している。工程(F)に進み、使用済みのフォトレジスト10を除去した後、保護層30の上にITOなどからなる透明導電膜を成膜し、所定の形状にパタニングして画素電極11に加工する。この画素電極11はコンタクトホール23を介して薄膜トランジスタ13のドレイン電極20に電気接続する。図から明らかな様に、偏光層9と画素電極11との間に保護層30が介在する構造となっている。保護層30は画素電極11と偏光層9の熱膨張率の違いによるストレスを吸収する緩衝効果がある。仮に、保護層30を介することなく画素電極11と偏光層9が直接に接触していると、後工程で加わる加熱処理によりダメージが発生し、例えば画素電極11の表面が凹凸になる。後工程の加熱処理としては、例えばITOを画素電極11に加工する際に用いるレジストのバークなどが含まれる。

【0025】最後に工程(G)に進み、画素電極11及び保護層30の上に有機配向層12を成膜する。即ち、画素電極11の上及び画素電極11の間に露出した保護層30の上に連続して水平配向剤を塗工しラビングして配向層12を形成する。具体的には、ポリイミドをNMPやγ-ブチロラクトンなどの溶媒に溶解した配向剤を塗布した後、溶媒を蒸発させる。この様にして得られた配向層12の厚みは例えば30nm程度である。本発明では偏光層9が保護層30により被覆されている為、配向剤に含まれる溶媒が偏光層9に直接接触することがない。従って、偏光層9を構成する高分子液晶が溶解する恐れがない。従来、保護層30を用いない場合には、高分子液晶の溶解を可能な限り抑制する為、配向剤に含まれる溶媒を蒸発する為の処理温度は40℃～50℃以下に抑える必要があった。この後、図示しないが、あらか

じめ対向電極、カラーフィルタ及び配向層が形成された上側の基板を所定の間隙を介して下側の基板2に接合し、ネマティック液晶をこの間隙に注入すれば、反射型表示装置が完成する。両基板を接合する際シール材を用いるが、これを硬化する為に加熱処理が必要になる。この加熱処理を行っても、偏光層9と画素電極11との間に保護層30が介在している為、熱ストレスにより画素電極11の表面が凹凸に波打つ様なことがない。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光反射層及び偏光層を内蔵した反射型の液晶表示装置において、偏光層を液晶から保護する為、両者の間に透明な保護層を設けている。係る構成により、偏光層に含まれる二色性色素が液晶へ溶け出すことを防止でき、コントラストや信頼性の向上につながる。例えば、表示装置の電圧保持率の低下や残留直流成分の増加を防ぐことができる。又、液晶を配向させる為の配向層を形成する際、配向層の溶媒として用いられるNMPやγ-ブチロラクトンなどによる偏光層の溶解を防ぐことができる。更に、保護層の緩衝効果により、画素電極と偏光層の熱膨張率の違いによって発生する画素電極のダメージを防止することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る偏光層及び保護層を内蔵した反射型表示装置を示す模式的な部分断面図である。

【図2】図1に示した表示装置の動作説明に供する模式的な部分断面図である。

【図3】偏光層及び保護層の製造方法を示す工程図である。

【図4】偏光層の形成に用いられる高分子液晶の具体例を示す化学構造図である。

【図5】偏光層の形成に用いられる二色性色素の具体例を示す化学構造図である。

【図6】反射型表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図7】反射型表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図8】従来の偏光板の構造を示す模式図である。

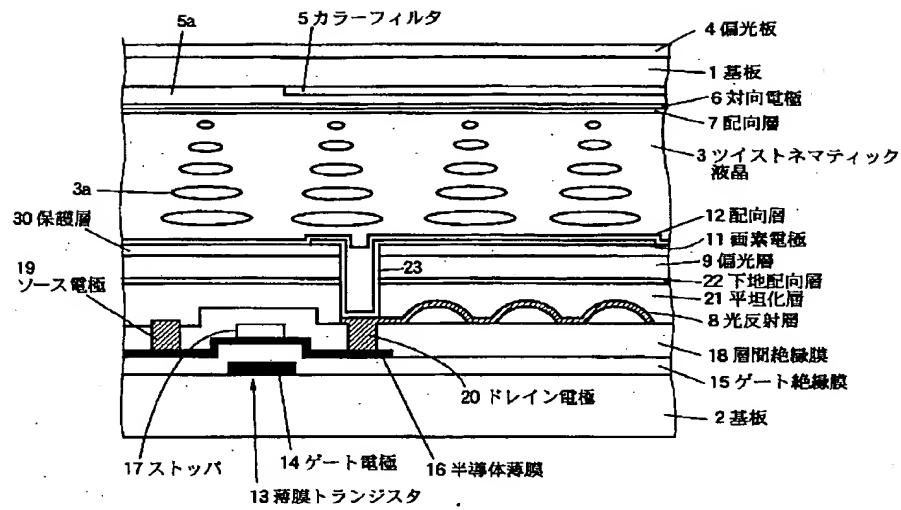
【図9】従来の表示装置の構造を示す部分断面図である。

【図10】図9に示した表示装置に組み込まれる偏光層の構造を示す模式図である。

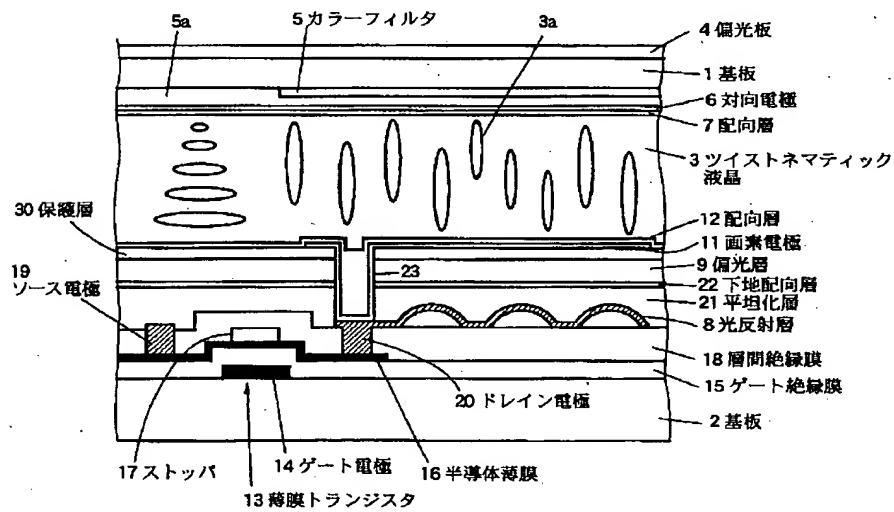
【符号の説明】

1・・・基板、2・・・基板、3・・・ツイストネマティック液晶、4・・・偏光板、6・・・対向電極、8・・・光反射層、9・・・偏光層、11・・・画素電極、13・・・薄膜トランジスタ、22・・・下地配向層、30・・・保護層

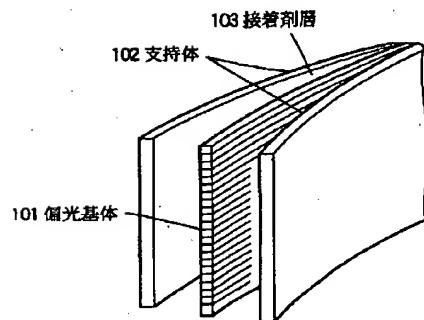
【図1】



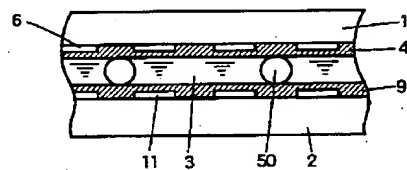
【図2】



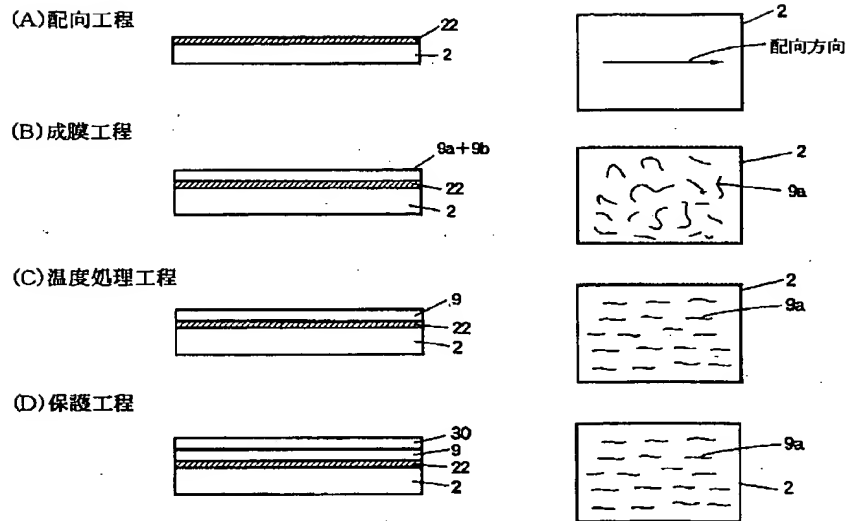
【図8】



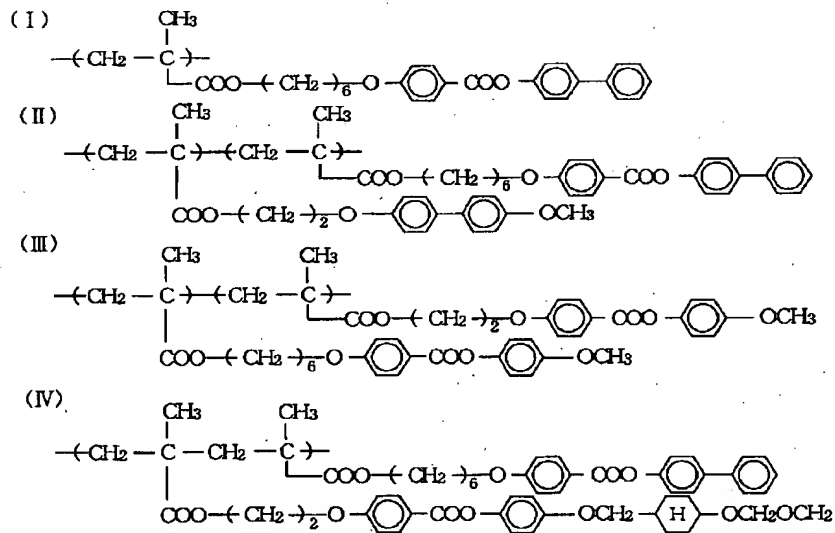
【図9】



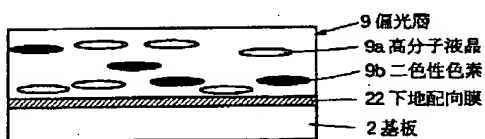
【圖 3】



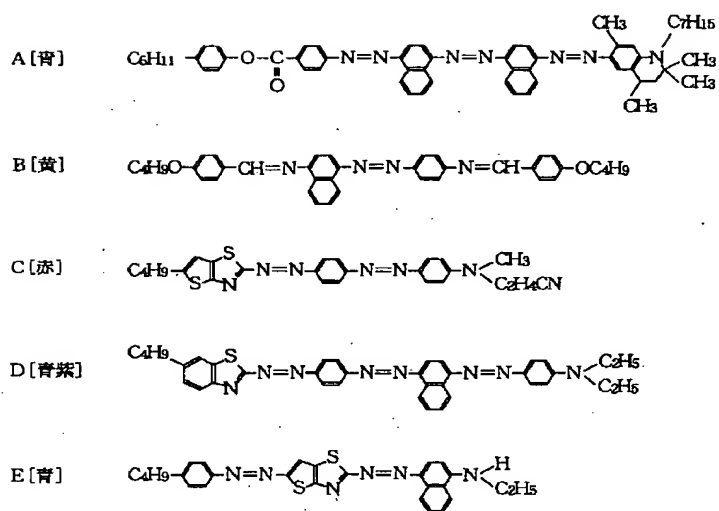
【圖 4】



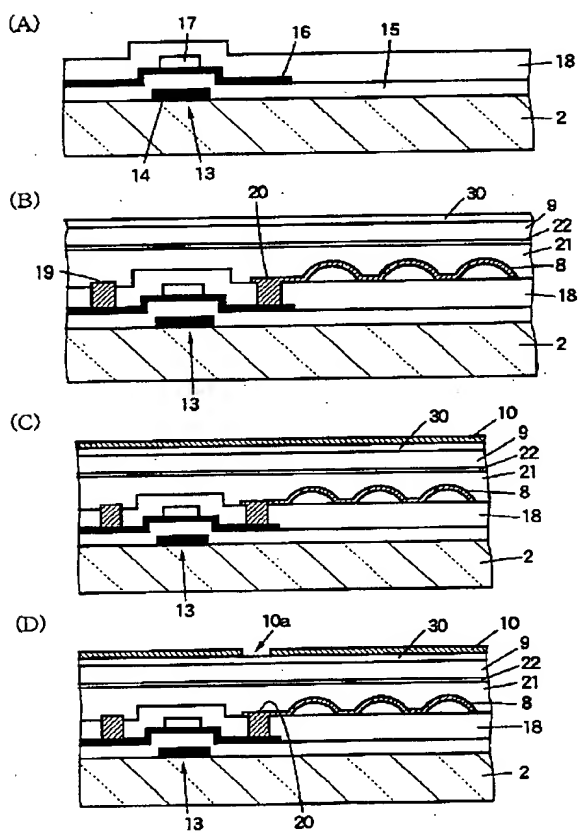
【圖 10】



【図5】



【図6】



【図7】

